

木更津工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	材料力学通論	
科目基礎情報							
科目番号	0004			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	制御・情報システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	適宜プリントを配布						
担当教員	奥山 彰夢						
到達目標							
1) 応力とひずみの概念を説明できる。 2) 応力成分が垂直応力とせん断応力に分けられることが説明でき、主応力を求めることが出来る。 3) 公称ひずみと公称応力、公称ひずみと真ひずみ（対数ひずみ）の違いを応力－ひずみ曲線から説明できる。 4) たわみの微分方程式を導出し、積分法を使ってはりのたわみが計算できる。 5) 外力によってなされる仕事と部材に蓄えられるひずみエネルギーの関係を説明できる。 6) カスチリアノの定理により変位、たわみ角を求めることができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	応力とひずみの概念を説明できる。		応力とひずみの定義を説明できる。		応力とひずみの定義を説明できない。		
評価項目2	応力成分が垂直応力とせん断応力に分けられることが説明でき、主応力を求めることが出来る。		応力成分が垂直応力とせん断応力に分けられることが説明できる。		応力成分が垂直応力とせん断応力に分けられることが説明できない。		
評価項目3	公称ひずみと公称応力、公称ひずみと真ひずみ（対数ひずみ）の違いを応力－ひずみ曲線から説明できる。		公称ひずみと公称応力、公称ひずみと真ひずみ（対数ひずみ）の違いを説明できる。		公称ひずみと公称応力、公称ひずみと真ひずみ（対数ひずみ）の違いを説明できない。		
評価項目4	たわみの微分方程式を導出し、積分法を使ってはりのたわみが計算できる。		積分法を使ってはりのたわみが計算できる。		積分法を使ってはりのたわみが計算できない。		
評価項目5	引張・圧縮、曲げによってなされる仕事と部材に蓄えられるひずみエネルギーを計算できる。		引張・圧縮、曲げによってなされる仕事と部材に蓄えられるひずみエネルギーの関係を説明できる。		引張・圧縮、曲げによってなされる仕事と部材に蓄えられるひずみエネルギーの関係を説明できない。		
評価項目6	カスチリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに応用できる。		カスチリアノの定理を理解し、基本的な問題を解くことができる。		カスチリアノの定理による基礎的な問題を解くことができるない。		
学科の到達目標項目との関係							
専攻科課程 B-3 JABEE B-3							
教育方法等							
概要	本科で学んだ応力の数学的扱い理解し、2次元の主応力を求め、その物理的意味をできることと、およびエネルギー法の一つであるカスチリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに応用できることを目指す。						
授業の進め方・方法	適宜配布するプリントに従って講義を進める。						
注意点	授業時間以上の自学自習を行うことを忘れないように。不明な点などあれば随時質問に訪れること。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	質点から連続体へ		2 質点の相互作用から物質の微視的構造を無視できるレベルの連続体の概念が説明できる。		
		2週	静力学		材料力学に必要な静力学の基本的事項を復習		
		3週	応力とひずみ		外力と内力の関係、内力と応力、伸びとひずみの関係を理解する。材料力学で扱う微小変形での応力とひずみが比例すること（フックの法則）を理解し、その比例定数である弾性係数（縦弾性係数、横弾性係数）を説明できる。		
		4週	丸棒の変形		丸棒に荷重を負荷した場合の応力計算ができる。応力作用面の符号を理解し、軸力を受ける棒（断面が一樣でない場合を含む）の応力、ひずみ、伸び、自重が無視できない棒の任意の断面の応力と変位を求めることができる。垂直ひずみと横ひずみの大きさの比であるポアソン比について理解する。		
		5週	丸棒の不静定問題		軸力を受ける両端固定棒、剛体板で結合された3本棒などの不静定問題について、各棒に生じる応力を計算できる。		
		6週	応力の座標変換と主応力		3次元の応力とひずみの定義を理解する。3次元の応力成分は9成分あり、モーメントのつり合いからせん断応力の共役関係を導出できる。応力は座標変換出来る事を二次元応力成分で理解し、主応力、最大せん断応力の計算ができる。		
		7週	中間試験				
		8週	中間試験の返却と解説				

	2ndQ	9週	曲げを受けるはり内部に生ずる曲げ応力、曲げモーメント、せん断力、せん断応力	曲げを受けるはり内部に生ずる曲げ応力、曲げモーメント、せん断力、せん断応力に関する式を導出し利用できる。
		10週	単純支持はりの変形	単純支持はりに集中荷重、分布荷重、モーメント荷重がそれぞれ作用するときの変形図をイメージし、その変形図からせん断力線図と曲げモーメント線図をイメージできるようになる。
		11週	せん断力線図と曲げモーメント線図	力のつり合いとモーメントのつり合いから、仮想断面に作用するせん断力と曲げモーメントを求め、せん断力線図と曲げモーメント線図を描くことができる。
		12週	たわみ曲線の微分方程式	たわみ曲線の微分方程式を導出し、積分法を使って各種条件のはりのたわみを計算できる。
		13週	不静定はり	不静定はりの問題を積分法で解くことができる
		14週	ひずみエネルギー	物体に外力が作用し変形した場合に、外力のなした仕事量に相当するひずみエネルギーが物体に蓄えられることを説明できる。ひずみエネルギーを外力のなす仕事からと内力のなす仕事から求めることができる。
		15週	カスティリアノの定理	カスティリアノの定理を理解し、片持ちはりのたわみをカスティリアノの定理を使って求めることができる。
		16週	期末試験	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	0	10	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	0	10	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0